

**Der Wert von EEG-Befunden
zur Diagnose und Lateralisation
von subduralen Hämatomen.**

K. Tschelebieff

1972

DISSERTATIONS – und FOTODRUCK FRANK oHG
8000 München 2 · Gabelsbergerstr. 15 · Tel.: 2 80 90 90

Aus der Abteilung für Klinische Neurophysiologie (Prof. Dr. J. KUGLER)
der Neurologischen Klinik (Direktor: Prof. Dr. A. SCHRADER),
der Anästhesiologischen Abteilung der Chirurgischen Poliklinik (Prof. Dr.
A. DOENICKE) und
der Neurochirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Immenstadt
(Leiter: Dr. von STRENGE)

DER WERT VON EEG-BEFUNDEN ZUR DIAGNOSE UND LATERALISATION
VON SUBDURALEN HÄMATOMEN.

In a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und

einer hohen Medizinischen Fakultät der

Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

K. T S C H E L E B I E F F

aus Immenstadt

1972



Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. J. KUGLER
Mitberichterstatter: Prof. Dr. A. DOENICKE
Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 22. 2. 1972

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Problem	1
II. Methode	2
III. Material	4
IV. Beobachtungen	
Lokalisation der Hämatome und der EEG-Veränderungen	6
Verlaufsformen	9
Beziehungen zwischen Lokalisation der neurologischen Ausfälle, EEG-Veränderungen und der Hämatome	12
Kasuistischer Beitrag	12
Verlaufsformen und Krankheitsdauer	14
V. Diskussion	
1. Entstehungsursache	17
2. Alter	18
3. Geschlecht	18
4. Lateralisation	19
5. Klinisch-elektroenzephalographische Korrelationen	20
VI. Zusammenfassung	22
VII. Literatur	23

I. PROBLEM

Das unbehandelte subdurale Hämatom birgt die große Gefahr lebensbedrohlicher Komplikationen. Die meisten subduralen Hämatome sind traumatischen Ursprungs. Sie können innerhalb von wenigen Tagen oder Wochen zu schweren zerebralen Symptomen mit Bewußtseinsverlust, Hirndruck, Atem- und Kreislauf-Lähmung führen. Der das Leben rettende Eingriff zur Entleerung eines subduralen Hämatoms ist verhältnismäßig einfach durchführbar; mit dem Stillen der Blutung und dem Beseitigen des raumfordernden Prozesses kann die Gefahr zumeist gebannt werden. Nicht selten tritt nach der Operation eine sehr rasche Besserung im Befinden des Kranken ein: Sein Bewußtsein klart auf und fokale Ausfälle bilden sich zurück. Wenn ein Erfolg ausbleibt, beruht das zumeist auf einer begleitenden, schweren Gehirnkontusion oder einer neuerlichen Blutung (wenn die Blutungsquelle nicht gefunden werden konnte) oder auf einem nichterkannten Hämatom über der Gegenseite (SCHEID 1968).

Um die Operation so früh als möglich durchführen zu können, ist das rechtzeitige Erkennen der subduralen Blutung unabdingbare Voraussetzung. Diagnostische Schwierigkeiten ergeben sich insbesondere bei schwerbesinnlichen oder bewußtlosen Patienten mit Begleitschädigungen, bei denen keine Anamnese erhoben werden kann oder das Auffinden neurologischer Ausfälle wegen multipler Körperverletzungen erschwert ist. Unter diesen Voraussetzungen kann der Einsatz zusätzlicher Hilfsmethoden, wie der Echoencephalographie, der Elektroenzephalographie, der Angiographie oder der Hirnszintigraphie, Hilfe bringen. Doch sind diese Untersuchungsverfahren weitab von großen klinischen Zentren nicht immer oder nicht mit der erforderlichen Sicherheit durchführbar. Andererseits kann Schwerverletzten der Transport in eine entfernte Klinik oft nicht zugemutet werden, und es ist besser, den lebensrettenden Eingriff frühzeitig durchzuführen, wenn ein rasch eintretender Erfolg der Operation gewährleistet werden soll.

Daher ist es berechtigt, zu prüfen, in welchem Ausmaß unter den derzeitigen praktischen Bedingungen der Versorgung von Verletzten in einem Kreiskran-

kenhaus eine frühzeitige Diagnose möglich ist, mit welchen Mitteln sie erfolgen kann, und ob die Erfolge das geübte therapeutische Vorgehen rechtfertigen und welche besonderen diagnostischen Schwierigkeiten dabei bestehen.

II. METHODE

Wir haben die Krankengeschichten mit den Befunden von jenen Patienten analysiert, die am Kreiskrankenhaus Immenstadt in den Jahren 1958 - 1969 wegen subduraler Hämatome einem neurochirurgischen Eingriff unterzogen wurden. Es war somit bei ihnen durch radiologische und operative Befunde der Bestand von ein- oder doppelseitigen Hämatomen bestätigt worden. Von dieser Tatsache ausgehend, wurde geprüft, wie weit die zuvor durchgeführten klinischen und paraklinischen Untersuchungen für die Diagnose wichtige Aufschlüsse erbracht hatten oder unzuverlässige Resultate ergeben hatten. Darüber hinaus wurde der Verlauf der Kranken kontrolliert und mit der Schwere der Befunde verglichen, um daraus Elemente für die Prognose aus den präoperativen Befunden zu gewinnen.

Wir konnten dabei von der Voraussetzung ausgehen, daß die Art der EEG-Veränderungen bei subduralen Hämatomen gut bekannt ist. Im allgemeinen gibt es auf der Seite von subduralen Hämatomen entweder

1. Amplitudenreduktion oder
2. diffus veränderte Aktivität oder
3. örtliche Funktionsstörungen (DRIFT, 1961; KUGLER, 1966; RODIN, 1953; SCHWAB, 1951). (Siehe Abb. 1.)

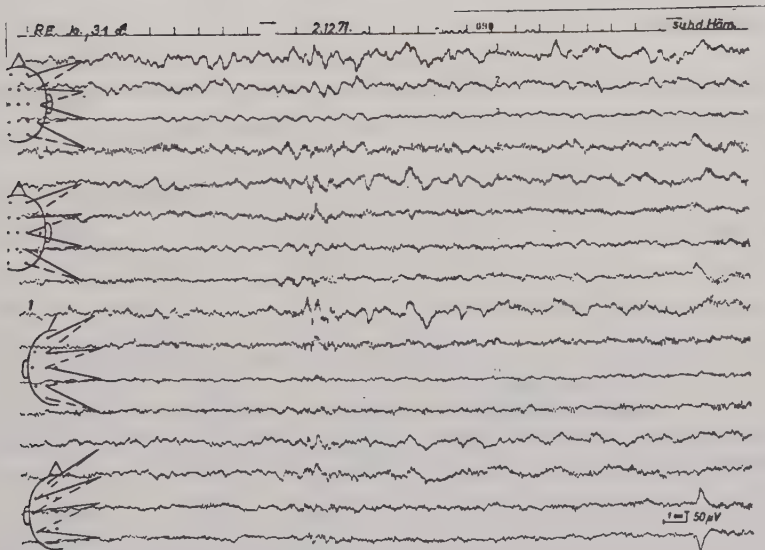


Abb. 1 Subdurales Hämatom (RE. Jo., 31 a, männlich).
Örtliche Funktionsstörungen über der rechten Hemisphäre in Form von unregelmäßigen, langsamen Wellen, die in Serien auftreten. Gruppen von höheren 2-3/sec-Wellen als kontralaterale Fernzeichen links frontal.

Unbeschadet von der Art der EEG-Veränderungen und ihren pathophysiologischen Entstehungsmechanismen interessierte uns in diesem Zusammenhang beim Vergleich der klinischen mit den elektroenzephalographischen Befunden nur die Frage, ob die Lateralisation der EEG-Veränderungen mit der nachgewiesenen einseitigen oder doppelseitigen Ausbreitung des subduralen Hämatomes übereinstimmte.

III. MATERIAL

Zur Verfügung stehen uns die Krankengeschichten und Befunde von 80 Patienten, die in den Jahren 1958 - 1969 untersucht worden waren.

Die Alters- und Geschlechtsverteilung ergibt sich aus der nachfolgenden Tabelle (Tab. 1).

Tab. 1 Geschlechts- und Altersverteilung

	Geschlecht		Minimum	Alter	
	männlich	weiblich		Maximum	Mittel
Erwachsene	59	16	20	74,4	49,5
Kinder	4	1	2	10	6,4
Summe	63	17			

Die Zusammenstellung der Unfallursachen, der mittleren Verlaufsdauer und der Verlaufsform ergibt sich aus der nachfolgenden Übersicht (Tab. 2).

Tab. 2 Unfallursachen und Verlauf

Unfallursache	Zahl	Dauer Unfall-OP	störungs- frei Ent- lassene	mit Störun- gen Ent- lassene	Ver- stor- bene	unbe- kannt	
				leicht	mittel- schwer		
1. Straße							
a) Auto	15	59,2	5	3	1	5	1
b) Fahrrad	7	56,2	3	1	0	3	0
c) Motorrad	3	46,6	2	1	0	0	0
d) Fußgänger	6	61,1	2	2	0	2	0
e) Sturz auf Straße	3	40	0	2	1	0	0
2. Häuslicher Unfall							
a) Kopfsturz	3	51	1	1	0	1	0
b) Sturz auf Treppe	9	27,77	2	4	0	2	1
c) Sturz auf Boden	4	27,2	3	0	0	1	0
d) Sturz vom Fenster	1	3	1	0	0	0	0
3. Berufsunfall							
a) Landwirtschaft	9	73,3	5	2	1	1	0
b) Leiter	4	74,75	3	0	0	1	0
c) Gerüst	2	50	2	0	0	0	0
d) Starkstrom	1	53	1	0	0	0	0
4. Sport							
Ski, Berg	3	23,3	1	1	1	0	0
5. Verschiedenen							
a) Schlägerei	1	6	1	0	0	0	0
b) Sturz im Rausch	3	6	2	1	0	0	0
c) Pachymeningosis	6	83	4	1	0	1	0
Summe	80		38	19	4	17	2

IV. BEOBACHTUNGEN

Bei den 80 operierten Kranken wurde das subdurale Hämatom

bei 39 links

bei 27 rechts und

bei 14 beidseits

entleert.

Aus dieser Beobachtung ergibt sich eine Bestätigung für die Tatsache, daß subdurale Hämatome links häufiger auftreten als rechts (1,5 : 1). Die Geschlechtsverteilung zeigt, daß sie bei Männern häufiger vorkommen, als bei Frauen (4 : 1).

Um die Verlässlichkeit halbseitiger Störungen im EEG für die Lateralisation von subduralen Hämatomen zu prüfen, wurde die Übereinstimmung zwischen den EEG-Veränderungen und dem Bestand der Hämatome geprüft (Tab. 3)

Tab. 3 Lokalisation der Hämatome und der EEG-Veränderungen

EEG	Hämatom rechts	Hämatom links	Hämatom beidseits	Summe
rechts	10	2	0	12
links	0	12	3	15
beidseits	1	1	0	2
normal	1	0	1	2
Summe	12	15	4	31

Aus der Tabelle (Tab. 3) ergibt sich, daß von den 12 rechts gelegenen Hämatomen eines die EEG-Veränderungen auf beiden Seiten hatte, die keine Lateralisation erlaubten, und eines mit einem normalen Befund ohne Funktionsasymmetrien einherging.

Von den 15 links gelegenen Hämatomen hatten dagegen 2 die stärkeren EEG-Veränderungen auf der Rechten Seite; eines hatte EEG-Veränderungen auf beiden Seiten, doch war keines der rechtsgelegenen Hämatome mit einem normalen EEG-Befund aufgetreten.

Bei den 31 elektroenzephalographisch untersuchten Kranken bestand bei 22 Konkordanz zwischen der Lateralisation der klinischen und der elektroenzephalographischen Zeichen, bei 9 dagegen Diskordanz. Es wurde versucht, die Unterschiede zwischen diesen konkordanten und diskordanten Befunden mit der Krankheitsdauer zu vergleichen (Tab. 4).

Tab. 4 Elektroencephalographische und biptische Lateralisation und Dauer vom Unfall bis zur Operation (in Tagen)

Dauer	Konkordanz	Diskordanz
0 - 3 Tage	1	0
4 - 42 Tage	16	3
über 42 Tage	5	6
Summe	22	9

Dieser Vergleich zeigt, daß bei der Mehrzahl der konkordanten Befunde die Frist vom Unfall bis zur Operation weniger als 42 Tage betrug, daß dagegen bei den diskordanten Befunden die Zahl der Kranken mit einer Frist über 42 Tage doppelt so groß war, wie die mit einer Frist bis zu 42 Tagen.

Die Berechnung der mittleren Verlaufsdauer ergibt bei den konkordanten Befunden Zahlenwerte von ca. 41 Tagen, bei den diskordanten Befunden Zahlenwerte von 80 Tagen. Mit diesen Zahlen wird die Behauptung bestätigt, daß bei den diskordanten Befunden die Verlaufsdauer im Mittel fast doppelt so groß ist wie bei den konkordanten.

Da sich eine Beziehung zwischen Verlaufsdauer und richtiger Lateralisation im EEG ergab, war darüber hinaus auch die Schwere der Krankheitszeichen mit der Verlaufsdauer zu vergleichen (Tab. 5).

Tab. 5 Elektroencephalographisch-biopsische Lateralisation und Beziehung zu verschiedenen Verlaufsformen

Verlauf	Konkordant	Diskordant	Summe
störungsfrei Entlassene	13	4	17
mit Störungen Entlassene	7	3	10
Verstorbene	1	2	3
unbekannt	1	0	1
Summe	22	9	31

Die Tabelle (Tab. 5) zeigt, daß bei den diskordanten Befunden der Anteil ungünstiger Verläufe mit 2 zu 9 größer ist, als bei den konkordanten Befunden mit 1 zu 22.

Ob es besondere Bedingungen gibt, die nach der exakten arteriographischen Diagnose die Durchführung der Operation verzögern, war durch die nachfolgenden Vergleiche der zeitlichen Beziehungen zu prüfen (Tab. 6 und 7).

Tab. 6 Verlaufsformen und Dauer bei Konkordanz zwischen EEG und Biopsie

	Zahl	Tage Unfall-AG	Tage Unfall-OP	Tage AG-OP
störungsfrei Entlassene	13	32,6	33,1	0,5
mit Störungen Entlassene	7	62,7	64,1	1,4
Verstorbene	1	10	10	0
unbekannt	1	13	13	0
Summe/Mittel	22		41,0	

Tab. 7 Verlaufsformen und Dauer bei Diskordanz zwischen EEG und Biopsie

	Zahl	Tage Unfall-AG	Tage Unfall-OP	Tage AG-OP
störungsfrei Entlassene	4	113,2	114,7	1,5
mit Störungen Entlassene	3	67,3	68	67
Verstorbene	2	31,5	31,5	0
unbekannt	0	0	0	0
Summe/Mittel	9		80,6	

Aus den Tabellen 6 und 7 ergibt sich, daß nach der Arteriographie ohne nennenswerte zeitliche Verzögerung die Operation erfolgen konnte. Somit war die arteriographische Bestätigung der Abschluß der bis dahin zweifelhaften Diagnose und verschaffte die für den chirurgischen Eingriff erforderliche diagnostische Gewißheit. Zumeist wurde noch am Tag der Arteriographie oder am Folgetag durch Trepanation das subdurale Hämatom entleert. Der zeitliche

Unterschied zwischen den Patienten mit konkordanten und diskordanten Befunden ist unerheblich. Dagegen zeigen die Zeitvergleiche, daß die Unterschiede in den diagnostischen Schwierigkeiten vor der Arteriographie groß sind. Bei Konkordanz der Befunde erfolgt die endgültige Klärung und Operation in jedem Fall früher als bei Diskordanz.

Die Tatsache, daß von der Arteriographie bis zur Operation nur Stunden verstrichen, wird durch die Übersicht aller Kranken - auch der nicht-elektro-enzephalographisch untersuchten - bestätigt (Tab. 8).

Tab. 8 Verlaufsformen und Dauer bei allen Patienten

	Zahl	Tage Unfall-AG	Tage Unfall-OP	Tage AG-OP
störungsfrei Entlassene	38	50,5	51,2	0,7
mit Störungen Entlassene	23	53,0	53,7	0,7
Verstorbene	17	31,4	31,6	0,2
unbekannt	2	11,0	12,0	1,0
Summe	80			

Der Vergleich von Tabelle 6, 7 und 8 zeigt, daß bei konkordanten Befunden die Dauer vom Unfall bis zur Operation bei den letztlich störungsfrei entlassenen Kranken unter dem Mittelwert, bei den diskordanten Befunden jedoch weit über dem Mittelwert der entsprechenden Patientengruppe aus der Gesamtzahl der Untersuchten lag. Somit scheinen keine Schwierigkeiten für die Durchführung des operativen Eingriffes nach der einmal gestellten Indikation zu bestehen; es scheint vielmehr die Konkordanz aller Befunde zu einer früheren Durchführung des operativen Eingriffes zu führen. Bei den übrigen Gruppen sind wegen der geringen Anzahl von Fällen die zeitlichen Unterschiede nicht signifikant.

Um einen Vergleich zwischen der Ergiebigkeit der neurologisch-klinischen und der elektroenzephalographischen Lateralisationsversuche anstellen zu können, wurde in ähnlicher Form wie bei den EEG-Befunden auch für die neurologisch-klinischen Ausfallerscheinungen das Verhältnis von konkordanten und diskordanten Befunden errechnet. Um einen Fehler nachträglicher Beeinflussung der Beurteilung durch die Kenntnis der EEG-Befunde auszuschließen, wurde für diesen Vergleich die Gruppe jener 49 Patienten ausgewählt, bei denen kein EEG abgeleitet worden war (Tab. 9).

Tab. 9 Lokalisation der Hämatome und der neurologischen Ausfälle

Neurologischer Befund	Hämatom rechts	Hämatom links	Hämatom beidseits	Summe
rechts	2	22	4	28
links	12	1	5	18
beidseits	0	1	1	2
zweifelhaft	1	0	0	1
Summe	15	24	10	49

Die Tabelle 9 zeigt, daß von den 15 rechts gelegenen Hämatomen 2 Ausfallerscheinungen an der rechten Körperseite hatten und daß bei einem keine eindeutigen neurologischen Befunde bestanden.

Von den 24 links gelegenen Hämatomen hatte eines neurologische Ausfälle auf der linken Körperseite und eines auf beiden Seiten.

Von den 10 bilateralen Hämatomen hatte nur eines neurologische Ausfallerscheinungen auf beiden Körperseiten, bei den anderen 9 waren die neurologischen Ausfälle asymmetrisch und lenkten zu annähernd gleichen Teilen den Verdacht auf ein einseitiges Hämatom.

Somit zeigt sich bei den neurologischen Befunden seltener als bei den elektro-

enzephalographischen eine irreführende Lateralisation des Maximums der Störungen; allerdings ist bei den beidseitigen Hämatomen oft eine Asymmetrie der neurologischen Störungen feststellbar. Die Irrtumsmöglichkeiten scheinen sowohl bei der klinisch-neurologischen, wie bei der elektroenzephalographischen Lokalisation annähernd gleich groß zu sein (Tab. 10).

Tab. 10 Beziehung zwischen Lokalisation der neurologischen Ausfälle, EEG-Veränderungen und der Hämatome

	Neurolog. Ausf.	EEG
1. Konkordant	35	22
2. Diskordant		
a) seitenverkehrt	3	2
b) bds. Befund - Hämatom einseitig	1	2
c) einseitige Befunde - Hämatom bds.	9	3
d) Befund zweifelhaft oder normal	1	2
Summe	49	31

Der direkte Vergleich von Konkordanz und Diskordanz, sowohl bei den neurologischen Ausfällen, wie bei den EEG-Untersuchungen, zeigt annähernd gleiche Verhältniszahlen (Tab. 10).

Den Ablauf der Untersuchungen zeigt der folgende kasuistische Beitrag:

Tr. Jo., geb. 4. 12. 1932, Aufn-Nr. 1.520 vom 13. 9. 1968.

Die 36jährige Hausfrau stürzte am 31. 8. 1968 auf der Treppe und zog sich eine Platzwunde an der linken Kopfseite zu. Diese Platzwunde vernarbte. Nach dem Sturz traten Kopfschmerzen auf. Bewußtlosigkeit bestand offenbar nicht. Wegen der Kopfschmerzen blieb die Patientin im Bett liegen und stand nur für die notdürftigsten Verrichtungen auf. Der zu Rat gezogene Hausarzt wies die Patientin - von der es hieß, daß sie Alkohol trinke - in ein psychiatrisches Landeskrankenhaus. Dort stellte man am 10. 9. 1968 neurologische Störungen fest: Parese beim Blick nach links, spastische Hemiparese links, Babinski

und Gordon links positiv. Eine sichere Stauungspapille bestand nicht; links war eine Fazialisparese angedeutet vorhanden.

Der lumbal entnommene Liquor war klar. In den Folgetagen wurde die Patientin somnolent, zeitweilig unruhig. Man erwog eine WERNICKE'sche Enzephalopathie, ein subdurales Hämatom rechts, sowie einen andersartigen raumfordernden Prozeß der rechten Hemisphäre.

Der EEG-Befund vom 13. 9. 1968 zeigte Allgemeinveränderungen und langsame Wellen, besonders links temporo-parietal.

Am 13. 9. 1968 wurde die Patientin zur Arteriographie verlegt. Diese zeigte bei Füllung der rechten Karotis eine Verdrängung nach rechts. Es wurde deshalb im Anschluß die linke Karotis punktiert, wobei sich ein ausgedehntes subdurales Hämatom über der linken Hemisphäre zeigte. Dieses Hämatom konnte bei der nachfolgenden Trepanation entleert werden.

Offenbar war die Verdrängung nach rechts Ursache der neurologischen Ausfallerscheinungen an der linken Körperseite und somit Ursache der Diskordanz zur Lateralisation des Hämatomes.

Der Heilungsverlauf war komplikationslos. Die anfänglich noch stark desorientierte und unruhige Patientin erholte sich sehr gut und die Hemiparese bildete sich zurück.

Am 5. 10. 1968 zeigte das Pneumenzephalogramm noch eine geringe Verschiebung des 3. Ventrikels von links nach rechts, die Kontroll-Angiographie vom 8. 10. 1968 ergab jedoch keinen Anhalt für einen raumfordernden Prozeß oder eine erneute Füllung des Hämatoms. Die Patientin konnte am 12. 10. 1968 in gutem Allgemeinzustand und beschwerdefrei nach Hause entlassen werden. Es bestanden noch Reste einer Parese des linken Armes, gesteigerte Reflexe am linken Bein, die Gehfähigkeit war aber nicht behindert.

Bei der histologischen Untersuchung der Hämatom-Membran (Prof. OSTER-TAG) ergaben sich Verquellungen der verdickten Dura, in der die Gefäße eine dicke Wand zeigen. Daneben befand sich altes, zum Teil in Vernarbung übergehendes Granulationsgewebe, neben frischem Granulationsgewebe mit reichlich Kapillaren und blutgefüllten Hohlräumen.

Die nachträglich erhobene Außenanamnese bestätigte bei der früher tüchtigen und intelligenten Frau eine schwere Trunksucht in den letzten beiden Jahren mit psychischen Veränderungen.

Damit gewinnt die Annahme einer WERNICKE'schen Enzephalopathie an Wahrscheinlichkeit und es ergibt sich daraus eine Erklärung für den Bestand verschieden alter Gewebsveränderungen im histologischen Befund. Offenbar entwickelte sich das subdurale Hämatom bei der verhältnismäßig jungen Frau entsprechend der Lokalisation der Gewalteinwirkung beim Sturz von der Treppe in einem vorgeschädigten Gewebe. Die Trunksucht der Patientin war der Anlaß dafür, daß der Eintritt von Bewußtseinsänderungen von den Angehörigen spät erkannt wurde. Die neurologischen Ausfälle waren offenbar nicht durch das Hämatom selbst, sondern durch die zunehmende Verdrängung zur Gegenseite verursacht und die Entleerung des Hämatoms erbrachte sehr rasche

Besserung.

Trotz Diskordanz, trotz Lateralisation des Hämatoms und neurologischen Ausfallerscheinungen bei Konkordanz zwischen Lateralisation des Hämatoms und EEG-Veränderungen erzwangen die erheblichen Symptome eine frühzeitige Angiographie; diese wurde den neurologischen Ausfällen gemäß zuerst auf der rechten Seite durchgeführt. Die eindeutig erkennbaren Verlagerungszeichen waren natürlicher Anlaß der sofortigen Angiographie links. Doch wäre man auch beim Fehlen eindeutiger Verlagerungszeichen im Arteriogramm aufgrund des EEG-Befundes zur Angiographie der linken Karotis gezwungen gewesen. Es zeigt dieses Beispiel somit den Ablauf im diagnostischen Verfahren und die Ergänzung des neurologischen durch den elektroenzephalographischen Befund und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten, die selbst bei diskordanten Befunden zur rechtzeitigen Diagnose und den frühzeitig durchgeführten Eingriff mit günstigen Heilungsaussichten führen.

Es wurde sodann noch versucht, auch für die neurologischen Befunde den Vergleich mit der Krankheitsdauer bei Konkordanz und bei Diskordanz zum Vergleich heranzuziehen (Tab. 11 und 12).

Tab. 11 Verlaufsformen und Dauer bei Konkordanz zwischen neurologischen Ausfällen und biptischer Lokalisation

	Zahl	Dauer-Tage Unfall-AG	Dauer-Tage Unfall-OP	Dauer-Tage AG-OP
störungsfrei Entlassene	13	39,9	40,3	0,4
mit Störungen Entlassene	12	45,9	46,3	0,4
Verstorbene	8	23,6	23,6	0
unbekannt	1	9	11	2,0
Summe	34		37,7	

Tab. 12 Verlaufsformen und Dauer bei Diskordanz zwischen neurologischen Ausfällen und biptischer Lokalisation

	Zahl	Dauer-Tage Unfall-AG	Dauer-Tage Unfall-OP	Dauer-Tage AG-OP
störungsfrei Entlassene	6	61,8	62,5	0,7
mit Störungen Entlassene	3	71,0	71,3	0,3
Verstorbene	6	39	39	0
unbekannt	0	0	0	0
Summe	15		57,4	

Auch hier zeigt sich, daß bei Konkordanz die zeitliche Dauer vom Unfall bis zur Operation bei den zuletzt störungsfrei Entlassenen geringer war, als bei Diskordanz. Bei Sicherung der Diagnose durch die Arteriographie wurde die Operation nahezu unverzüglich durchgeführt.

Die mittlere zeitliche Dauer vom Unfall bis zur Operation war sowohl bei den Konkordanten neurologisch-klinischen, wie auch elektroenzephalographischen Befunden annähernd gleich groß; die Unterschiede bei den diskordanten Befunden sind bei der geringeren Anzahl von Fällen in diesen Gruppen statistisch nicht signifikant (Tab. 13).

Tab. 13 Dauer zwischen Unfall und Operation in Tagen bei Konkordanz und Diskordanz der neurologischen und elektroencephalographischen mit den biptischen Befunden

	neurolog.	EEG
Konkordanz	37,7	41,0
Diskordanz	57,4	80,6
Summe/Mittel		

Es wurde sodann noch zu prüfen versucht, ob die Dauer des luziden Intervalls einen Einfluß auf die Verläßlichkeit der neurologisch-klinischen oder elektroenzephalographischen Lokalisation des Hämatoms hat. Dazu wurde zunächst die mittlere Dauer des luziden Intervalls bei allen Patienten errechnet (Tab. 14).

Tab. 14 Luzide Intervalle

Dauer in Tagen	Anzahl der Patienten
4 Stunden bis 3 Tage	9
4 Tage bis 42 Tage	37
über 42 Tage	34
Summe	80

Die Berechnung der mittleren Dauer des luziden Intervalls in Tagen bei den einzelnen Gruppen zeigt geringe Unterschiede (Tab. 15 und 16).

Tab. 15 Dauer der luziden Intervalle in Tagen bei Konkordanz und Diskordanz zwischen neurologischen und biptischen Befunden
(Patienten ohne EEG)

	Dauer in Tagen	Zahl
Konkordant	34,2	34
Diskordant	56,8	15
Summe/Mittel	41,1	49

Tab. 16 Dauer der luziden Intervalle in Tagen bei Konkordanz und Diskordanz zwischen elektroencephalographischen und biptischen Befunden

	Dauer in Tagen	Zahl
Konkordant	40,4	22
Diskordant	78,6	9
Summe/Mittel	51,5	31

Der Vergleich der Werte für die mittlere Dauer der luziden Intervalle (Tab. 15 und 16) ergibt zwischen den neurologisch-klinischen und den EEG-Untersuchungen Unterschiede, die noch nicht ausreichend signifikant sind. Dagegen zeigt sich über einstimmend bei den konkordanten Befunden eine kürzere Dauer des luziden Intervalls. Somit scheint die längere Dauer des luziden Intervalls bei den langsam einsetzenden Ausfallserscheinungen eine Erschwerenis sowohl für die neurologische, wie für die elektroenzephalographische Lateralisation zu sein und häufiger zu diskordanten Befunden zu führen. Das heißt in anderen Worten, daß bei subakuten und chronisch-verlaufenden Hämatomen die exakte Lateralisation zunehmend schwieriger wird.

V. DISKUSSION

1. Entstehungsursache

Die Analyse der Entstehungsursachen bei den subduralen Hämatomen zeigt einen überwiegenden Anteil von Verkehrsunfällen. Ihnen gegenüber sind die Anteile der häuslichen Unfälle und der Berufsunfälle wesentlich geringer und Sportunfälle zu einem kleinen Teil vertreten. Spontane, subdurale Blutungen bei Pachymeningosis sind dagegen nur bei 6 der 80 Kranken feststellbar ge-

wesen. Diese Aufteilung der ätiologischen Faktoren zeigt das Ausmaß der Verkehrsgefährdung auch in ländlichen Bereichen. Dagegen sind die im Vor-alpenbereich zu erwartenden Unfälle beim Skilauf und beim Bergsteigen nur in einem verschwindend geringen Anteil als Ursache von subduralen Hämatomen vertreten.

2. Alter

Die Altersverteilung zeigt eindeutig das Überwiegen der Erwachsenen und relativ wenig Kinder. Im Zusammenhang mit der Art der Unfälle wird klar, daß die relativ geringe Anzahl von Kindern keine Besonderheit ausdrückt. Durch die erzwungenermaßen häufigere und intensivere Teilnahme der Erwachsenen am Straßenverkehr und an einem gefährdenden Berufsleben werden sie größeren Gefahren ausgesetzt als Kinder. Bei den Erwachsenen selbst sind die niedrigeren Altersklassen einer ähnlichen Gefährdung ausgesetzt wie die höheren Altersklassen. Bei älteren Menschen muß man die Neigung zu Blutungen größer als bei den jüngeren annehmen. Man würde eine größere Anzahl von älteren Erwachsenen erwarten. Offenbar wird aber die stärkere Blutungsneigung des höheren Lebensalters durch eine stärkere Gefährdung der jüngeren Altersgruppen im Beruf und im Straßenverkehr ausgeglichen (diese Annahme müßte noch durch den Vergleich mit den mittleren Lebensaltern bei den einzelnen Gruppen bestätigt werden).

3. Geschlecht

Das Überwiegen des männlichen Geschlechtes ist eindeutig (4 zu 1). Es ist wahrscheinlich nicht bloß mit einer stärkeren Gefährdung von Männern durch die häufigeren Gefahren im Berufsleben erklärbar, zumal sich die Zahl der häuslichen Unfälle, denen auch Hausfrauen ausgesetzt sind, zu den Berufsunfällen in einem ziemlich ausgewogenen Verhältnis befindet. Das Überwiegen der Männer könnte durch eine stärkere Neigung zu Komplikationen dieser Art erklärt werden. Gestützt wird diese Vermutung durch die Tatsache, daß auch andere Kreislaufstörungen, wie zum Beispiel ischämische Infarkte und Throm-

weisen bei Männern mit statistischer Signifikanz häufiger auftreten als bei Frauen. Es führt das zu der Beobachtung zurück, daß nahezu alle Komplikationen von seiten des zerebralen Kreislaufs für Männer eine größere Gefahr bilden als für Frauen.

4. Lateralisation

Die linke Hemisphäre ist, wie bei vielen vaskulären Störungen so auch hier, häufiger von vaskulären Komplikationen betroffen als die rechte. Das zeigt sich bei den größeren Untersuchungsserien von zerebralen ischämischen Krisen und allen morphologisch faßbaren Gefäß-Störungen. In unserer relativ kleinen Beobachtungsserie wird die stärkere Gefährdung der linken Hemisphäre nicht nur an den Zahlen erkennbar, die einen häufigeren Bestand von subduralen Hämatomen über der linken Hemisphäre ausdrücken, sondern auch an der Diskordanz zwischen der Lateralisation von Funktionsstörungen im EEG und der arteriographisch oder operativ bestätigten Lateralisation der Hämatome: Von den rechts gelegenen Hämatomen hatte eines ein normales EEG und eines Allgemeinveränderungen ohne Seitenunterschiede, dagegen waren von den links gelegenen Hämatomen 2 mit schweren Veränderungen verbunden, die auf der rechten Seite stärker zu sein schienen, eines hatte symmetrische Allgemeinveränderungen, ein normaler Befund fehlte hier dagegen. Es ist möglich, daß das Hämatom zu einer Abflachung der hirnelektrischen Tätigkeit führt, wodurch eine höhere, abnorme Aktivität auf der Gegenseite zu bestehen schien. Das besagt aber, daß die Hämatome links auch abnorme Kreislaufstörungen auf der Gegenseite bewirken, die unter diesen Bedingungen zu Fehlinterpretationen Anlaß geben können, wenn man den Entstehungsmechanismus der elektrischen Funktionsstörungen nicht genügend berücksichtigen kann. Selbst bei sorgfältiger Korrelation aller Befunde könnte bei diesem Anteil von Kurven vor der Durchführung der Arteriographie kein verlässlicher Hinweis auf die Seite gegeben werden, über der die Trepanation zu erfolgen hat. Bei den subduralen Hämatomen auf der linken Seite ist somit die Gefahr von elektroenzephalographischen Fehlinterpretationen größer, als rechts.

Bei den doppelseitigen Hämatomen bestand eine Dominanz der stärkeren EEG-Veränderungen auf der linken Seite. Auch das drückt eine stärkere Störbarkeit der elektrischen Funktion der linken Hemisphäre aus. Diese stärkere Störanfälligkeit der linken Hemisphäre ist auch von den elektroenzephalographischen Untersuchungen bei anderen Gefäßläsionen bekannt.

5. Klinisch-elektroenzephalographische Korrelationen

Aus dem Vergleich der Übereinstimmung zwischen Elektroenzephalogrammen und radiologisch oder operativ bestätigten Lateralisationen von subduralen Hämatomen ergibt sich, daß die Übereinstimmung bei den verhältnismäßig kurzfristigen Verläufen gut war (bei den konkordanten Befunden war nur ein Drittel von längerer Dauer); dagegen war bei den diskordanten Befunden die Anzahl der längerdauernden Verläufe doppelt so groß wie die der kurzen. Daraus ergibt sich: Je länger die Erkrankung dauert, bis es zur Operation kommt, desto größer ist das Risiko von Veränderungen auf der Gegenseite, die im EEG zur falschen Interpretation führen können. Es kann aber auch zu einer Normalisation der Kurven bei chronischen Hämatomen kommen. In diesem Fall würde das normale EEG eine ausreichende Kompensation der elektrischen Funktion andeuten, wogegen klinische Beschwerden oder neurologische Ausfälle bestehen bleiben, die zu dem Eingriff zwingen.

Die Berechnung der Mittelwerte der Zeitspanne vom Unfall bis zur Operation in Tagen bestätigt die Annahme, daß eine lange Verlaufsdauer entweder zu diagnostischen Schwierigkeiten führt und die Lateralisation kompliziert, oder aber wegen der bestehenden diagnostischen Schwierigkeiten zu einer verspäteten Operation führt.

In jedem dieser Fälle scheint eine der Möglichkeiten für die Ursache von Schwierigkeiten in der Eigenart der kollateralen Zirkulation zu liegen: Einseitige Hämatome können die Versorgung der Gegenseite beeinträchtigen und besonders bei funktionellen Trennungen im Circulus arteriosus Willisii dort stärkere Störungen bewirken, als in dem unmittelbar unter dem Hämatom lie-

genden Rindenanteil.

Die Vergleiche der zeitlichen Abläufe lehren, daß für die Operation nach einmal gestellten Diagnosen keine Kontraindikationen bestehen. Die Entleerung erfolgte mit einer durchschnittlichen Verzögerung von Stunden bis zu zwei Tagen nach der arteriographischen Bestätigung des subduralen Hämatoms. Dagegen scheint es erhebliche Unterschiede in den diagnostischen Schwierigkeiten zu geben. Bei allen konkordanten Befunden ist die Zeitspanne bis zur arteriographischen Sicherung der Diagnose und bis zur Operation kürzer als bei den diskordanten. Bei einzelnen Kranken scheinen die Kreislaufverhältnisse bei unübersichtlicher kollateraler Zirkulation Widersprüche oder irreführende Ergebnisse zu bewirken; es können halbseitige neurologische Ausfälle fehlen. Dadurch wird die Indikation zur Arteriographie nicht rechtzeitig gestellt und wertvolle Zeit verloren. Im Prinzip ergibt sich daraus die Forderung, daß bei jedem Verdacht auf ein subdurales Hämatom, auch wenn zwischen den klinischen und elektroenzephalographischen Befunden Übereinstimmung für die Lateralisation fehlt, arteriographisch untersucht werden muß.

Es fällt auf, daß von der Gesamtzahl der 80 operierten Patienten mit subduralen Hämatomen nur 31 elektroenzephalographisch untersucht wurden, 49 dagegen nicht und daß bei den elektroenzephalographisch untersuchten Kranken sowohl die Dauer der luziden Intervalle, wie auch die Dauer zwischen Unfall und Operation größer ist, als bei den Patienten, die nicht elektroenzephalographisch untersucht wurden. Die Erklärung hierfür beruht auf der Erfahrung, daß Patienten mit eindeutiger Anamnese und gut erkennbaren neurologischen Ausfällen ohne vorherige elektroenzephalographische Untersuchung der Angiographie zugeführt werden. Die Elektroenzephalographie wird bei jenen Patienten eingesetzt, bei denen der Unfallhergang nicht eindeutig feststellbar, die Anamnese nicht sicher zu erheben und die klinischen Ausfallserscheinungen bisweilen schwer differenzierbar sind. Infolgedessen beinhaltet die Gruppe der elektroenzephalographisch untersuchten Patienten mehr Patienten mit ungünstigen Verläufen und größerem Risiko und überdies mehr Patienten mit Neigung zu chronischen Verläufen.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

1. Wir konnten an einem Kreiskrankenhaus im bayerischen Voralpenland in einer Zeitspanne von 10 Jahren bei 80 Patienten subdurale Hämatome arteriographisch bestätigen und operativ behandeln.
2. Die Ursachen für das Entstehen subduraler Hämatome waren bei der Mehrzahl dieser Patienten Unfälle. Spontane, subarachnoidale Blutungen bei Pachymeningeosis waren selten. Bei den Verletzungsfolgen überwogen Verkehrsunfälle, häusliche und berufliche Unfälle waren seltener, sportliche Unfälle sehr selten.
3. Es zeigt sich eine stärkere Gefährdung von Männern und eine stärkere Gefährdung der linken Hemisphäre.
4. Bei 31 Patienten waren EEG-Untersuchungen durchgeführt worden. Sowohl bei den klinisch-neurologischen Ausfällen, wie bei den EEG-Veränderungen, fehlt bei etwa einem Drittel der Kranken eine befriedigende Übereinstimmung zwischen der Lateralisation der Störungen und der arteriographischen Lateralisation des Hämatoms.
5. Bei Konkordanz der Befunde ist das Zeitintervall vom Unfall bis zur Operation kürzer als bei der Diskordanz. Bei Konkordanz ist der Anteil der verstorbenen Patienten geringer und der Anteil der störungsfrei entlassenen Patienten größer als bei Diskordanz.
6. Der Wert des EEG besteht darin, daß es bei uncharakteristischen oder komplizierten Verläufen eine Diskordanz zwischen neurologischen Ausfällen und Lokalisation des Hämatoms auffinden läßt und damit besondere Verdrängungszeichen oder abnorme zerebrale Zirkulationsverhältnisse zu erwägen zwingt.
7. Auch bei Diskordanz der Befunde nach Schädelverletzungen mit einem luziden Intervall muß die Indikation zu einer frühzeitigen Angiographie gestellt werden.

VII. LITERATUR

- 1 COURJON, J.,
BONNET, H., und
ALLEGRE, G.: Etude électroencéphalographique de 17
haématomes sousduraux.
Rev. Neurol. 83 (1950), 609 - 612
- 2 VAN DER DRIFT, J. H. A., and
MAGNUS, O.: Electroencephalography and cerebral
tumours.
Suppl. Nr. 19 to the "EEG-Journal",
Elsevier, Amsterdam, 1961
- 3 HILL, D., and
PARR, G.: Electroencephalography. A Symposion
on its Various Aspects.
Macdonald, London (1950)
- 4 KAPLAN, H. A.,
HUBER, W., and
BROWDER, J.: EEG in subdural hematoma.
J. Neuropath. exp. Neurol. 15 (1956),
65, 78
- 5 KUGLER, J.: Elektroencephalographie in Klinik und
Praxis. Eine Einführung.
2. Aufl., Thieme Verlag, Stuttgart (1966)
- 6 MARCH, C.,
HJARTARSON, G., and
COURVILLE, C. B.: The electroencephalographic findings in
subdural hemorrhage and haematoma.
Bull. Los Angeles neurol. Soc. 14 (1949),
163 - 181.

- 7 MARINACCI, A. H., and MARINACCI, H. K.: Electroencephalographic findings in 26 cases of subdural hematoma. EEG Clin., Neurophysiol., 1 (1949), 119
- 8 NIEBELING, H. C.: Einführung in die Elektroenzephalographie. Joh. Ambros. Barth. Verlag, Leipzig (1968).
- 9 RODIN, A. E., BICKFIRD, R. G., and SVIEN, H. J.: Electroencephalographic findings associated with subdural hematoma. Arch. Neurol. Psychiat. 69/6 (1953), 743 - 756
- 10 ROHMER, F., GASTAUT, Y., et DELL, M. B.: L'EEG dans la pathologie vasculaire du cerveau. Rev. Neurol. 87/2 (1952), 93 - 144
- 11 SCHEID, W.: Lehrbuch der Neurologie. Thieme Verlag, Stuttgart (1968). 3. Aufl.
- 12 SCHWAB, R. S.: Electroencephalography in Clinical Practice. Saunders Comp. Philadelphia (1951)
- 13 SULLIVAN, J. F., and ABBOTT, J. A.: Electroencephalography in cases of subdural hematoma. EEG Clin. Neurophysiol. 1 (1949), 517
- 14 SULLIVAN, J. F., ABBOTT, J. A., and SCHWAB, R. S.: The EEG in cases of subdural hematoma and hygroma. EEG Clin. Neurophysiol. 3 (1951), 131 - 139

LEBENS LAUF

Ich wurde am 18. 7. 1922 in Smedowo/Bulgarien als erster Sohn des Jordan Tschelebieff und seiner Ehefrau Slawa geboren. In meinem Geburtsort besuchte ich die Volksschule und das Progymnasium. Nach weiterem fünfjährigem Besuch des Gymnasiums in Schumen/Bulgarien legte ich im Jahre 1942 mein Abitur ab. 1942 - 1943 leistete ich meinen Militärdienst in der bulgarischen Armee ab. Im Frühjahr 1944 kam ich nach Deutschland und begann in Erlangen mein Medizinstudium. Im August 1952 bestand ich dort das medizinische Staatsexamen. Am 7. 8. 1952 erhielt ich vom Bayerischen Staatsministerium des Inneren die Bestallung als Arzt. Von November 1953 bis September 1956 arbeitete ich in der Heil- und Pflegeanstalt Kaufbeuren, zuerst auf der psychiatrischen, dann auf der neurologischen Abteilung. Von Oktober 1956 bis September 1958 arbeitete ich auf der chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Obergünzburg. Anschließend war ich auf der chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Immenstadt bis 30. 7. 1962 tätig. Im Jahre 1961 war ich außerdem 6 Wochen auf der Thoraxchirurgischen Abteilung der Städt. Krankenanstalten Rechts der Isar in München tätig. Den Facharzt für Chirurgie habe ich am 15. 5. 1962 erhalten. Seit 1. 8. 1962 bis heute bin ich auf der neurochirurgischen Abteilung tätig und zwar bis Ende 1969 auf der neurochirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Immenstadt und zur Zeit auf der neurochirurgischen Abteilung im Elisabethenkrankenhaus Ravensburg. Den Facharzt für Neurochirurgie habe ich am 20. 4. 1970 erhalten.

